

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-295678

(43)Date of publication of application : 26.10.2001

(51)Int.Cl.

F02D 29/02
F02D 9/02
F02D 11/10
F02D 17/00
F02D 29/06
F02D 41/06
F02D 41/14
F02D 43/00
F02N 15/00
F02P 5/15

(21)Application number : 2000-110408

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 12.04.2000

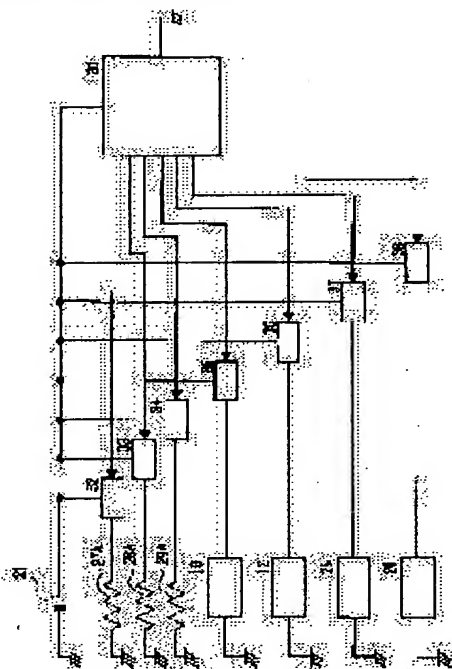
(72)Inventor : TOMIKAWA SABURO

(54) ENGINE AUTOMATIC STOP AND RESTART APPARATUS FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent an engine automatic stop enable time starting from the shortening by interrupting power supply to an engine control electrical load which consumes the battery power unnecessarily, even during the automatic stop of an engine.

SOLUTION: A vehicle equips with the engine, an electric motor rotating in synchronization with the engine, a device for transmitting the output of the engine and the motor to a driving wheel, an engine control unit 10 for automatically stopping and restarting the engine according to the running condition of the vehicle, electrical loads (27A, 28A, 29A) for controlling the engine, and a battery 21 as a power supply for the electrical loads. The vehicle is further provided with means 31, 32 to 38 for interrupting power supply to the electrical loads during the automatic stop of the engine.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-295678
(P2001-295678A)
(49) 公開日 平成13年10月26日 (2001.10.26)

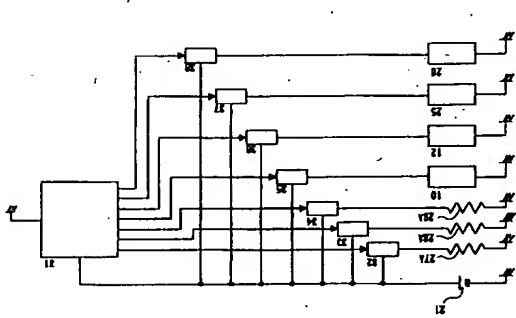
(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	FI	サーチ(参考)
F 02 D 29/02	3 2 1	F 02 D 29/02	3 2 1 A 3 G 0 2 2
9/02	3 5 1	9/02	3 5 1 M 3 G 0 6 5
11/10		11/10	G 3 G 0 8 4
17/00		17/00	J 3 G 0 9 2
			Q 3 G 0 9 3

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全16頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特開2000-110408 (P2000-110408)	(71) 出願人	00003937 日産自動車株式会社
(22) 出願日	平成12年4月12日 (2000.4.12)	(72) 発明者	神奈川県横浜府神奈川区宝町2番地 西川 三朗 神奈川県横浜府神奈川区宝町2番地 日産 自動車株式会社内 (74) 代理人 100075513 弁理士 後藤 政孝 (外1名)

(54) 発明の名称 車両のエンジン自動停止再始動装置

(57) 要約
【課題】 エンジンの自動停止中にもバッテリ電力を消費することになる不要なエンジン制御用電気負荷への電力供給を遮断してエンジンの自動停止可能な時間が短くならないようにする。
【解決手段】 エンジンと、このエンジンに同期して回転する電動機と、エンジン及び電動機の出力を駆動輪に伝達する装置と、車両の走行条件によってエンジン自動停止、再始動を行うエンジンコントロールユニット10と、エンジン制御用の電気負荷(27A、28A、29A)と、この電気負荷の電源となるバッテリ(21)とを備える車両において、エンジンの自動停止中に前記電気負荷に対する電力供給を遮断する手段(31、32、33)を備える。



る場合に、前記エンジン制御用電気負荷はさらにスロットル弁開度であることを特徴とする請求項7に記載の車両のエンジン自動停止再始動装置。

【請求項9】前記エンジン制御用電気負荷はさらに空燃比フィードバック補正量を空燃比学習値であることを特徴とする請求項7または8に記載の車両のエンジン自動停止再始動装置。

【請求項10】前記電気負荷は、ホットワイヤ式のエアフローメータ、空燃比センサの加熱手段、燃料ポンプの少なくとも一つであることを特徴とする請求項1から9までのいずれか一つに記載の車両のエンジン自動停止再始動装置。

【請求項11】前記電気負荷が空燃比センサの加熱手段である場合に、前記再始動に必要となるコントロールユニットにより、エンジンの自動停止中、空燃比センサの加熱手段が活性温度を保持するように空燃比センサの加熱手段を制御することを特徴とする請求項10に記載の車両のエンジン自動停止再始動装置。

【請求項12】エンジンと、このエンジンに同期して回転する電動機と、エンジン及び電動機の出力を駆動輪に伝達する装置と、車両の走行条件によってエンジンの自動停止、再始動を行うエンジンコントロールユニットと、エンジン以外を制御対象とする1以上のコントロールユニットと、この1以上のコントロールユニットおよび前記エンジンコントロールユニットの電源となるバッテリとを備える車両において、

前記1以上のコントロールユニットのうち少なくとも1つのコントロールユニットに対してエンジンの自動停止中の電力供給を遮断する手段を備えることを特徴とする車両のエンジン自動停止再始動装置。

【発明の詳細な説明】
【0001】
【発明の属する技術分野】この発明は車両のエンジン自動停止再始動装置に関するものである。

【0002】
【従来の技術】従来、自動変速機を搭載した車両において、エンジンの自動停止、及び再始動を行う装置として特開平8-291725号公報に開示されたものがある。

【0003】これは、走行中に信号待ちなどで一時的に車両が停止したようなときにエンジン自動停止を自動的に停止させ、かつ発進させるときなどには再び自動的に始動し、これにより燃費などの改善を図るものである。

【0004】
【発明が解決しようとする課題】ところで、エンジン制御用の電気負荷にはエンジンの自動停止中にもバッテリ電力を消費するものがある。

【0005】しかしながら、エンジンの自動停止中はバ

バッテリーの充電ができないため、その間のバッテリーに対する電気負荷が大きいため、バッテリーの容量が早く減少してしまい、エンジン内の自動停止可能な時間が短くなってしまふ。エンジン内の自動停止は燃費の向上に結びつくものであるから、エンジン内の自動停止可能な時間を長くできないと燃費の改善が小さくなる。

【0006】そこで本発明は、エンジン内の自動停止中にバッテリー電力を消費することになる必要な電気負荷など必要な電気負荷を減らすことにより、エンジン内の自動停止可能な時間が短くならないようにすることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、エンジンと、このエンジンに同期して回転する電動機と、エンジン及び電動機の出力を駆動軸に伝達する装置（たとえば自動変速機）と、車両の走行条件によってエンジン内の自動停止、再始動を行うエンジンコントロールユニットと、エンジン制御用の電気負荷と、この電気負荷の電流となるバッテリーとを備えた車両において、エンジン内の自動停止中に前記電気負荷に対する電流供給を遮断する手段を備える。

【0008】第2の発明では、第1の発明においてエンジン以外を制御対象とする1以上のコントロールユニットを備え、この1以上のコントロールユニットおよび前記エンジンコントロールユニットが前記バッテリーを電源としている場合に、前記再始動に必要な電流となるコントロールユニットに対してだけエンジン内の自動停止中に電流供給を行い、残りのコントロールユニットのうち少なくとも1つのコントロールユニットに対してエンジン内の自動停止中の電流供給を遮断する。

【0009】第3の発明では、第2の発明において前記再始動に必要な電流となるコントロールユニットによりエンジン内の自動停止を解除するかどうかを判定し、エンジン内の自動停止を解除するとき前記電気負荷に対する電流供給および前記電流供給を遮断しているコントロールユニットに対する電流供給を再開する。

【0010】第4の発明では、第2の発明において前記再始動に必要な電流となるコントロールユニットを新たに設け、エンジンコントロールユニットに対してエンジン内の自動停止中の電流供給を遮断する。

【0011】第5の発明では、第4の発明において前記新たに設けたコントロールユニットによりエンジン内の自動停止を解除するかどうかを判定し、エンジン内の自動停止を解除するとき前記電気負荷に対する電流供給および電流供給を遮断しているコントロールユニットに対する電流供給を再開する。

【0012】第6の発明では、第5の発明においてエンジン内の自動停止直前のエンジン制御量をエンジンコントロールユニットより得て蓄えおき、この制御量をエンジンコントロールユニットに対する電流供給を再開した

後にエンジンコントロールユニットに戻す。

【0013】第7の発明では、第6の発明において前記エンジン制御量を吸入空気量と点火時期である。

【0014】第8の発明では、第7の発明において電気信号に反応するロットリ技術を用いる場合に、前記エンジン内の制御量をさらにスロットリ開度である。

【0015】第9の発明では、第7または第8の発明において前記エンジン制御量がさらに空燃比またはフートバツク補正量または空燃比学習値である。

【0016】第10の発明では、第1から第9までのいずれか一つの発明において前記電気負荷が、ホットワイヤ式のエアフロメータ、空燃比センサ（たとえばO₂センサ）の加熱手段（たとえばヒータ）と、燃料ポンプの少なくとも一つである。

【0017】第11の発明では第10の発明において前記電気負荷が空燃比センサの加熱手段である場合に、前記再始動に必要な電流となるコントロールユニットにより、エンジン内の自動停止中、空燃比センサの素子温度が活性温度を保持するように空燃比センサの加熱手段を制御する。

【0018】第12の発明は、エンジンと、このエンジンに同期して回転する電動機と、エンジン及び電動機の出力を駆動軸に伝達する装置（自動変速機）と、車両の走行条件によってエンジン内の自動停止、再始動を行うエンジンコントロールユニットと、エンジン以外を制御対象とする1以上のコントロールユニットと、この1以上のコントロールユニットおよび前記エンジンコントロールユニットの電流となるバッテリーとを備えた車両において、前記1以上のコントロールユニットのうち少なくとも1つのコントロールユニットに対してエンジン内の自動停止中の電流供給を遮断する手段を備える。

【0019】

【発明の効果】エンジン制御用の電気負荷、たとえばホットワイヤ式のエアフロメータ、空燃比センサ（たとえばO₂センサ）の加熱手段、燃料ポンプはエンジン内の自動停止中もバッテリー電力を消費するのであるが、第1、第2の発明によれば、バッテリー電力を消費することができないエンジン内の自動停止中にこのエンジン制御用の電気負荷に対する電流供給を遮断するようにしたので、エンジン内の自動停止中の必要なバッテリー電力消費を軽減してエンジン内の自動停止可能な時間を長くすることができる。これによって燃費向上代を増やすことができる。

【0020】第2、第3によれば再始動に必要なコントロールユニット以外の他のコントロールユニットに対して、また第12の発明によればエンジンコントロールユニット以外の他のコントロールユニットに対してエンジン内の自動停止中の電流供給を遮断するので、エンジン内の自動停止可能な時間をさらに長くすることができる。

【0021】第4、第5の発明によれば新たに設けたコントロールユニットの制御量やメモリ容量はエンジンコ

ントロールユニットよりも小さいものでよいので、エンジンコントロールユニットを再始動に必要となるコントロールユニットとする場合よりもエンジン内の自動停止中のバッテリー電力消費を小さくできる。

【0022】エンジン内の運転性や排気性能を最速に維持するためアイドル回転速度や空燃比といったエンジン制御量をフュードバック制御している場合に、エンジン内の自動停止、エンジンコントロールユニットに対する電流供給を遮断すると、フュードバック制御量を求めて自動停止直前のエンジン制御量が失われてしまうので、再始動後と自動停止前とで運転性や排気性能が変化することがあるためであるが、第8、第9、第10の発明によれば新たに設けたコントロールユニットがエンジンコントロールユニットに代わってエンジン内の自動停止直前のエンジン制御量を保持するので、エンジン内の自動停止中にエンジンコントロールユニットに対する電流供給を遮断してもエンジン内の再始動直後よりエンジン内の自動停止直前のエンジン状態に戻すことができ、再始動後と自動停止前とで運転性や排気性能が変化することがない。

【0023】エンジン内の自動停止中にエンジン内の制御用電気負荷である空燃比センサ加熱手段の電流を遮断して空燃比センサの素子温度が活性温度を下回ってしまうと、自動停止後の再始動後に空燃比センサ加熱手段の制御を開始したのでは空燃比センサの素子温度が活性温度に回復するまで空燃比センサがフュードバック制御を行うことができず、排気性能が悪化することが考えられるが、第11の発明によればエンジン内の自動停止中に空燃比センサの素子温度が活性温度を維持するので、エンジン内の再始動直後から空燃比センサがフュードバック制御を行うことが可能になり、排気性能を悪くすることがない。

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。

【0024】図1において、1はエンジン、3は無段自動変速機であり、これらの間にはモータジェネレータ（電動機）2が配置される。エンジン1またはモータジェネレータ2の回転が無段自動変速機3からドライブシャフト7を介して図示しない駆動軸に伝達される。

【0025】なお、無段自動変速機3の代わりにトルクコンバータ付きもしくは流体クラッチ付きの有段自動変速機を用いることもできる。

【0026】無段自動変速機3はトルクコンバータ4と、前後進切換機構5と、可変フーリ6a、6b間に掛け回した金属ベルト6から構成され、可変フーリ6a、6bのフーリ6aは変速比が変化する。無段自動変速機3の出力は伝達される変速比が変化する。無段自動変速機3の当接変速比が変換状態にあって設定され、これが実係の入力回転速度と出力回転速度の比である変速比と一致するように、可変フーリ6a、6bを駆動するためのフー

リャリ油圧とセカンダリ油圧とが駆動される。なお、14は変速に必要な油圧を供給する外付けの電動型のオイルポンプで、エンジン回転の一時的中止時にも油圧を発生させ、無段自動変速機3に必要な油圧を供給可能となっている。

【0028】前後進切換機構5は前進時と後進時とで出力回転の方向を逆転させるもので、またトルクコンバータ4は入力回転トルクを流体力を介して出力側に伝達し、入力側の極速回転時と出力側の回転の停止を許容できる。

【0029】前記モータジェネレータ2はエンジン1のクランクシャフトに直結もしくはベルトやチェーンを介して連結され、エンジン1と同期して回転する。モータジェネレータ2はモータ、あるいは発電機として機能し、電カコンタクトがエンジン12によりその機能と回転速度、発電量などが制御される。

【0030】モータジェネレータ2がエンジン1の出力を補ってモータとして、あるいはエンジン1を始動するためにモータとして機能するときは、バッテリー13からの電流が電カコンタクト12を介して供給され、また車両の走行エネルギーを回収する発電機として機能するときは、電カコンタクト12を介して発生した電流によりバッテリー13が充電される。

【0031】また、車両の一停止時などにエンジン1を自動的に停止し、その後に発進するときエンジン1を自動的に再始動させるために、自動停止再始動機能を有するエンジンコントロールユニット10が備えられ、車両停止時にエンジン1の作動を停止させ、また発進時にモータジェネレータ2によりエンジン1を始動させるようになっている。

【0032】このため、エンジンコントロールユニット10には、エンジン回転速度センサ9、フューリセンサ11、アクセルセンサ15、無段自動変速機3のセレクト位置センサ17、車速センサ18などからの信号が入力し、これらに基づいて自動停止と再始動の制御を行う。

【0033】ここで、エンジンコントロールユニット10で実行される自動停止再始動の制御内容について、図2、図3のフローチャートに示して説明する。なお、この制御は先述の図1（76223号参照）により既に開示しているものと同等である。

【0034】自動停止再始動制御は、エンジンが暖機した後に実行されるもので、例えば、車両の走行中に交差点などで一時的に停止するときにエンジン停止し、発進時などに自動的に再始動する制御である。

【0035】したがって、S1ではエンジン暖機が完了したことを確認した上で、フューリセンサがオフとなっているか、車速がゼロとなり、アクセルペダルがオフとなっているかどうか判断され、さらにエンジン回転速度がアイドル回転（例えば800rpm以下）であるかどうか判断され（S2～S5）、これらがすべて成立していると

きは、S 6でこれらの条件が初めて成立したかどうかを、一時停止許可フラグFCOND=0かどうかから判断する。

【0036】このフラグはFCOND=1のときエンジンの一時的停止許可条件が成立していること、FCOND=1のとき一時停止許可条件が外れたことを示す。上記の条件がすべて成立していない状態ではFCOND=0であるので、上記の条件のすべてが初めて成立したときにはS 6に進み、エンジンを停止させるまでのデイレイ時間をS 7で設定するとともに一時停止許可フラグFCOND=1とする。デイレイ時間としては例えば2秒程度が設定され、条件が成立してから2秒後にエンジンを停止する。

【0037】次にS 8で無段自動変速機の変速位置を検出し、Rレジンでなければ自動停止に移行するものとして、Rレジン/ソのとき用いるフラグをS 9で検出し(FRRFST=0)、S 10ですべてエンジンが停止中かどうか判断する。

【0038】したがってこの自動停止、再始動はDレンジの他にL、Sレンジ、あるいはN、P(ニュートラル、パーキング)レンジにあるときも実行される。

【0039】もしエンジン停止中であれば、S 11に進み上記設定したデイレイ時間が経過したかどうか判定し、デイレイ時間が経過していれば、S 12以下のエンジン停止モードに進む。

【0040】ここでは、まずエンジン一時停止を行うべく、S 13でモータジェネレータの発生トルクをゼロにし、S 14でエンジンの燃料供給を停止する。そして、S 15でエンジン停止が初回の動作であるかどうかを、FISTPST=0かどうかから判定し、初めてであれば、S 16に進んでデイレイ時間許可時間(規定値)を時間設定を示すフラグをFISTPST=1にセットする。さらにS 17ではエンジンが自動停止していることを示すフラグFENGSTR=0にリセットし、これらによりエンジン停止に入る。

【0041】一方、前記S 1~4の条件のいずれかが外れたときは、つまり、ブレーキペダルが解放された後、アクセルペダルが踏み込まれたり、あるいは車速がゼロでなくなるときなどの場合は、エンジンの一時停止許可条件が外れたことを示すためS 18に進んで一時停止許可フラグFCOND=0とし、S 19でエンジン停止中かどうか判定し、もし停止中ならば、S 22以降に進んでエンジンを再始動する。

【0042】ただしエンジン停止中でなければ、S 20でデイレイタイム許可フラグFISTPST=0にリセットする。

【0043】また、エンジンの一時停止許可条件が成立し、S 10で既にエンジン停止に移行していると判断されたときは、S 21に進んでデイレイタイムの許可時間が終了したかどうか判定する。この許可時間が経過し

たならば、やはりS 22以降の再始動モードに入る。

【0044】エンジンを再始動するときには、まずS 22でエンジン再始動モードに移行し、S 23でエンジン再始動の初回の動作かを、FENGSTR=0により判断する。もし、初回の動作ならば、S 24で再始動のデイレイ時間を設定するとともにフラグFENGSTR=1にセットする。

【0045】このデイレイ時間は再始動時のフットブレーキ時間(例えば1.5秒)に相当する時間に設定され、この間は燃料を供給せずにクラッキングを行い、これによりエンジンの起動を円滑にする。

【0046】S 25でアクセルペダルがオフ、つまりアクセルが踏まれていないときからの始動ならば、S 26で目標エンジン回転速度としてデイレイ回転速度を設定し、S 27でデイレイ時間の経過を待ち、その後S 28で燃料供給を開始する。

【0047】また、S 25でアクセルペダルが踏み込まれているときには、S 33に移行して完端判定が成立しているかどうか判断し、判定が成立しているときには、S 35でモータトルクがゼロとなるように、モータジェネレータのトルク制御を行う。

【0048】これに対して、完端判定が成立していない場合は、S 34に進んで目標回転速度を設定し、モータジェネレータによりエンジンを始動するが、目標回転速度は目標駆動力から求めるか、あるいはアクセル開度と始動後時間との関数として求め、モータジェネレータの回転速度を制御する。

【0049】そして、S 36ではエンジンの燃料供給を開始する。

【0050】ここで、エンジンの代わりにモータジェネレータが発生する目標駆動力とは、エンジンによってトルクコンバータを介して無段自動変速機を駆動したときのクランクに相当する駆動力である。

【0051】いま、トルクコンバータの出力は、入出力速度の比(速度比)に応じたトルク比と、トルク容量比に、torxnを乗じて算出される。要求駆動力は駆動輪での駆動力であるから、車輪半径、フライングギヤ比、変速機変速比によりトルクコンバータの出力トルクに変換される。

【0052】したがって、トルクコンバータの目標入力回転速度(エンジン回転速度)Nは、N=(TEDO/GRBYRT/RATIO/TRQRT/TAU)となる。ただし、駆動力FATIO、フライングギヤ比半徑GRBYRT、変速機変速比RATIO、トルクコンバータのトルク比TRQRT、トルクコンバータ容量比TAUとする。

【0053】または、目標回転速度は、アクセルペダルの踏み込み量と始動後時間または始動後の車速の関数として、マップを参照して設定してもよい。

【0054】ただし、ここで制御される目標回転速度

は、実際にはエンジンに燃料供給が開始されるならば、エンジントルクも発生するので、エンジンのトルクとモータジェネレータとのトルクの和となり、エンジンのトルクによる回転が吹き上がるうとするときには、モータジェネレータが発電機として負荷となり、目標回転速度から外れて回転が上昇することが防止される。

【0055】ところで、再始動時の無段自動変速機のシフト位置については、どの位置にあっても、そのまま再始動を行うので、もしDレンジであれば、アクセルが踏まれていないときには、最初からデイレイ回転に相当するクランクが発生し、Nレンジであれば、クランクが無いまま、無段自動変速機の入力回転速度がデイレイ回転のままに維持される。したがって、いずれにしても、再始動時にニュートラルにホールドして、始動後にDレンジに戻すようなときに発生するショックが生じることがない。

【0056】一方、S 8で無段自動変速機のセレクト位置が、Rレンジにあると判断されたときは、S 29でエンジンが停止中かどうか判断し、停止中であれば他からRレンジへ移行した初回であるかどうかを、S 9で検するフラグから判断し、つまりS 30でFRRFST=0ならば、Rレンジへ移行した初回であるものとして、S 31でエンジンを停止させているデイレイ時間(例えば2秒)を設定するとともにフラグをFRRFST=1とする。

【0057】そして、S 32では設定されたデイレイ時間が経過したとき、S 22以降のルーチンにいたがってエンジン再始動を行う。

【0058】これではエンジンコントロールユニット10により実行される自動停止再始動制御の説明を終える。

【0059】図5には車両制御に関する主な構成要素をブロックで示す。図面において、21はモータジェネレータ2以外の機器間の電源としての12Vバッテリー、22はDC/DCコンバータ、23はジャンクションボックス、24はインバータ、25はバッテリーコントロールユニット、26は自動変速機用コントロールユニットである。なお、図1と同一部分には同一符号を付けている。

【0060】このうち既述の各コントロールユニット10、12、25、26は、新たに設けたトータルコントロールユニット31(後述する)も含めて12Vバッテリー21を電源として動作する。

【0061】また、27は電動の燃料ポンプ、28は吸気通路の upstream に設けられるポンプリヤ式のエアフローメータ、29は排気通路に設けられるO₂センサで、これらはエンジンの運転中、バッテリー21の電力を消費する電気負荷(エンジン制御用の電気負荷)である。たとえば、ポンプリヤ式のエアフローメータ28では、ポンプリヤを含むリッパ回路28A、図5参照)に電流を流していないと吸入空気流量Q_aを outputs

ることができないので、バッテリー21からの電流をリッパ回路に流している。O₂センサ29はセンサ界子温が活性温度でないとかないで、活性温度となるようにセンサ付のヒータ(以下「O₂センサヒータ」という)29A(図5参照)にバッテリー21からの電流を流している。燃料ポンプ27はモータ27A(図5参照)により常時駆動されて十分な燃料を吐出しており、フライングギヤードにより一定以上の燃料は燃料タンクへとリターンされる。

【0062】31は新たに設けられるトータルコントロールユニットで、エンジンコントロールユニット10と双方向通信で連絡をとりつつ、エンジンの一時停止中(自動停止中)になると、スリッパ手段32~38(図5参照)を介して燃料ポンプのモータ27A、エアフローメータのリッパ回路28A、O₂センサヒータ29Aのほかに、既述のコントロールユニット10、12、25、26への電流供給を遮断する。

【0063】図5は簡略化した電気回路図で、バッテリー21とエンジン制御用電気負荷27A、28A、29Aおよび既述のコントロールユニット10、12、25、26とを結ぶ電流供給線の途中に常閉の各スリッパ手段32~38が設けられ、トータルコントロールユニット31からのON信号によりスリッパ手段32~38が開かれると、バッテリー21よりエンジン制御用電気負荷27A、28A、29Aおよび既述のコントロールユニット10、12、25、26への電流供給が遮断される。また、トータルコントロールユニット31からのOFF信号によりスリッパ手段32~38が元の位置(閉成位置)に戻される。なお、スリッパ手段32~38をトータルコントロールユニット31の内部回路として設けてもよい。

【0064】したがって、エンジンの一時的停止中にはトータルコントロールユニット31だけがバッテリー21からの電流供給を受けて働く。そして、エンジンの一時停止の解除時にはエンジン制御用電気負荷27A、28A、29A、既述のコントロールユニット10、12、25、26に対する電流供給を再開する(OFF信号を与えてスリッパ手段32~38をすべて閉成する)。この場合、エンジンの一時的停止を解除するかどうかはトータルコントロールユニット31自身で判定するため、ブレーキセンサ11、アクセルセンサ15、車速センサ18からの信号がトータルコントロールユニット31に入力される(図4参照)。

【0065】ただし、エンジンコントロールユニット10ではエンジンの運転性や燃費性能を最適に維持するためデイレイ回転速度や空燃比といったエンジン制御量をフライングギヤード制御しているため、エンジンを一時停止し、エンジンコントロールユニット10の電流を遮断すると、フライングギヤード制御量を含めて自動停止直前のエンジン制御量が失われてしまうので、再始動後と自動停

【0086】図9においてS61ではエンジン回転速度N_eと基本噴射バルブ開TP（エンジン負荷相当）を被み込み、これらに基づきS62でセツサ素子温を演算する。これはたとえ図11を内容とするマップを検索すればよい。

【0087】S63、S64ではエンジンの一停禁止許可条件であるかどうか、また前回もエンジンの一停禁止許可条件であったかどうかをみる。今回エンジンの一停禁止許可条件でありかつ前回はエンジンの一停禁止許可条件でなかったとき（すなわちエンジンの一停禁止許可条件へと切替った直後）にはS65、S66に進み、セツサ素子温のマップ値TO1N（S62で既に得ている）を素子温降下率の初期値TIN1に入れ、同じマップ値TO1Nをセツサ素子温TO1に入れる。S67ではタイマt1をゼロにリセットする。このタイマt1はエンジンの一停禁止許可条件へと切替ったタイミソからの経過時間を計測するためのものである。

【0088】図10のS68ではスライスレベルS/Lに所定値TO2が入っているかどうか。ここでTO2はセツサ素子温の活性温度の下限値を定める値で所定値である。エンジンの一停禁止許可条件が外れたときにはS/Lに所定値TO2が入っている（図9のS63、S66参照）、エンジンの一停禁止許可条件へと切替った直後はS/LにTO2が入っている。これよりS69に進み、セツサ素子温TO1とスライスレベルS/L（=TO2）を比較する。TO1>S/Lであるときにセツサ素子温が活性温度にあるのでエンジンの一停禁止中のパツリ消費を継続するため、S70に進みパツリ21からO₁セツサヒータへの電流を停止する。

【0089】ただし、この電流停止でセツサ素子温が低下しゆくので、この低下しゆくセツサ素子温をS71、S72で推定する。具体的にはS71でタイマt1を演算期間Δt（=10ms）のみでインクリメントし、このインクリメント後のタイマt1よりS72においてたとえ図12に示すセツサ素子温降下率を検索し、その検索した率でTO1をセツサ素子温TO1に入れ、このセツサ素子温TO1をメモリに記憶しておく。すなわち、O₁セツサヒータへの電流停止により低下するセツサ素子温を推定する（タイマt1を1演算期間Δtだけ進めることで演算周期のセツサ素子温を推定することができる）。

【0090】図12において、サンプリングした初期値TIN1が大きければ、図示のカーブが下方にずれる。このように初期値に依りて図示のカーブを上下にシフトさせるようにしたの、エンジンの一停禁止からセツサ素子温が低下していく程度でエンジンの一停禁止直前の運転条件（N_e、TP）に依存するからである。

【0091】エンジンの一停禁止許可条件の成立が継続していれば、次回にはS64よりS65へS67を飛ばし、S68、S69と進んでいくことになる。このときS69で用いるセツサ素子温TO1は前回にS72の操作により得られた値である。このTO1の値はS/Lより小さいのでS70～S72の操作を実行する。S70～S72の操作を繰り返すと、TO1が低下していくので、このTO1の低下によりやがてTO1≤S/LになったときS69よりS73、S74に進み、O₁セツサヒータへの電流を再開するとともに、タイマt2をゼロにリセットする。タイマt2はO₁セツサヒータへの電流再開直後からの経過時間を計測するためのものである。また、S75ではスライスレベルS/Lを所定値TO3（TO3>TO2）に切替える。

【0092】O₁セツサヒータへの電流再開でセツサ素子温が再び上昇しゆくので、S76、S77において、上昇するセツサ素子温を推定する。具体的にはS71、S72と同様に、S76でタイマt2を演算期間のみでインクリメントし、このインクリメント後のタイマt2よりS77においてたとえ図13に示すセツサ素子温上昇率を検索し、その検索した率でTO1をセツサ素子温TO1に入れ、このセツサ素子温TO1をメモリに記憶され、次回にS69またはS78で用いられる。すなわち、O₁セツサヒータへの電流再開により上昇するセツサ素子温を推定する（ここではタイマt2を1演算期間Δtだけ進めることで、次回演算時のセツサ素子温を推定することができる）。

【0093】スライスレベルのTO3への切替により次回にはS68よりS78に進むことになり、メモリに記憶しているセツサ素子温TO1（=TO2）とスライスレベルS/L（=TO3）を比較する。このときTO1がS/Lより小さいので、S79～S81に進む。S79～S81の操作はS73、S76、S77の操作と同じであり、O₁セツサヒータへの電流を継続するとともに、上昇するセツサ素子温を推定する。次回よりS79～S81を繰り返すことになり、TO1が上昇していく。

【0094】TO1の上昇によりTO1がS/Lを超えたと、S78よりS82～S86に進む。S82～S86の操作はS73～S77の操作と同様である。すなわち、S82、S83、S84でO₁セツサヒータへの電流を停止するとともに、タイマt1をゼロにリセットし、スライスレベルS/Lを所定値TO2に切替える。またS85、S86において、低下するセツサ素子温を推定する。

【0095】スライスレベルのTO2への切替により次回にはS68よりS69に進むことになり、TO1（このときTO3）とスライスレベルS/L（=TO2）を比較する。このときTO1がS/Lより大きいのでS7

0に進んでO₁セツサヒータへの電流を停止するとともに、この電流停止でセツサ素子温が低下しゆくため、この低下しゆくセツサ素子温をS71、S72で推定する。

【0096】このように第2実施形態では、エンジンの一停禁止中はセツサ素子温が活性温度を保っている限りにおいて、O₁セツサヒータへの電流を停止することにしたので、エンジンの一停禁止中におけるパツリ21の電力消費を防ぎつつエンジンの一停禁止の解除直後から直ちに空燃比フィードバック制御を行わせることができる。

【0097】第2実施形態ではエンジンの一停禁止中もエンジンコントロールユニット10によりO₁セツサヒータへの電流制御を行わせる場合と説明したが、第1実施形態と同じにエンジンの一停禁止中にエンジンコントロールユニット10への電流を停止し、図9、図10に示すO₁セツサヒータへの電流制御はトルクコントロールユニット31により行わせるようにしてもかまわない。

【0098】第1実施形態では再始動に必要となるコントロールユニットであるトルクコントロールユニット31に対してだけエンジンの自動停止中に電流供給を行い、既述のコントロールユニットのすべて（エンジンコントロールユニット10、電力コントロールユニット12、パツリコントロールユニット25、自動変速機用コントロールユニット26）に対してエンジンの自動停止中の電流供給を遮断する場合と説明したが、いずれか1つのコントロールユニット10、12、25、26に対してはエンジンの自動停止中の電流供給を遮断するようにしてもかまわない。同様にして、不要なエンジン制御用電流供給のすくなくとも一つに対して電流供給を遮断するようにしてもかまわない。

【図面の簡単な説明】
 【図1】本発明の実施形態の構成を示す概略構成図。
 【図2】エンジンコントロールユニットが行う自動停止再始動制御の動作を示すフローチャート。

【図3】エンジンコントロールユニットが行う自動停止再始動制御の動作を示すフローチャート。

【図4】車両制御に関わる主な構成要素を示すブロック図。

【図5】簡略化した電気回路図。

【図6】図4のエンジンコントロールユニットが行う制御動作を示すフローチャート。

【図7】第2実施形態のトルクコントロールユニットが行う制御動作を示すフローチャート。

【図8】第2実施形態のO₁セツサヒータへの電流制御を示す波形図。

【図9】第2実施形態のエンジンコントロールユニットが行うO₁セツサヒータへの電流制御の動作を示すフローチャート。

【図10】第2実施形態のエンジンコントロールユニットが行うO₁セツサヒータへの電流制御の動作を示すフローチャート。

【図11】セツサ素子温マップの特性図。

【図12】セツサ素子温降下率マップの特性図。

【図13】セツサ素子温上昇率マップの特性図。

【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 モータリジェネレータ
- 3 無段自動変速機
- 4 トルクコンバータ
- 5 回転速度センサ
- 6 エンジンコントロールユニット
- 7 ブレーキセンサ
- 8 フラセメルセンサ
- 9 車速センサ
- 10 パツリコントロールユニット
- 11 自動変速機用コントロールユニット
- 12 トーカルコントロールユニット
- 13 スイッチング手段

【図11】

【図12】

